

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ИНДЕНТИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: динамическое индентирование, углерод-углеродные композиционные материалы, механические характеристики.

На сегодняшний день задача по созданию изделий, эксплуатирующихся при сверхнизких (~ 273 °С) и сверхвысоких (~ 3000 °С) значениях температуры, и скоростных газовых потоков успешно решается при помощи использования композиционных материалов. Широкое применение в ракетно-космической и авиационной технике получили углерод-углеродные композиционные материалы (УУКМ). Материалы данного типа являются композицией из углеродного армирующего каркаса и углеродной наполняющей матрицы. Углерод композиционных материалов может находиться в кристаллической форме (графит) или аморфной (пироуглерод, пирографит, стеклоуглерод, сажи, кокс, волокна и др.). Сочетание многообразия возможных вариантов армирования УУКМ и технологий получения компонентов позволяет создавать много разновидностей УУКМ с широким спектром эксплуатационных свойств.

Свойства УУКМ определяются свойствами составляющих его компонентов (армирующих стержней и матрицы). С целью определения дефектности материала и соответствия свойств изделия соответствующим эксплуатационным свойствам, заданным при проектировании, проводят неразрушающий контроль качества изделий из УУКМ. Физико-механические характеристики (ФМХ) УУКМ определяются ФМХ составляющих его компонентов. Задача неразрушающего контроля качества изделия из УУКМ имеет одно из ключевых направлений – неразрушающий контроль механических характеристик его армирующих стержней и матрицы [1, с. 87]. В данной работе исследовались ФМХ 4D-Л армированных образцов из УУКМ.

Одним из перспективных направлений развития неразрушающих методов безобразцовой оперативной оценки механических характеристик является метод динамического индентирования (ДИ) [2, с. 79]. В основе метода ДИ лежит непрерывная регистрация текущей скорости движения индентора при ударном локальном контактном взаимодействии индентора с испытуемым материалом.

Необходимость контроля механических характеристик на микро- и макроуровне обуславливает определенные требования при использовании метода ДИ. В связи с этим целесообразно использование прибора ДИ с комплектом датчиков, способных за счет схемных решений проводить контроль механических характеристик как на микро-, так и на макроуровнях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров А. В. Технологии неразрушающего контроля физико-механических компонентов углерод-углеродных композиционных материалов // Сб. тр. 1-й дистанционной научно-техн. конф. НККМ–2014 «Приборы и методы неразрушающего контроля качества изделий и конструкций из композиционных материалов». Санкт-Петербург : Свен, 2015. С. 87–96.

2. Рудницкий В. А., Рабцевич А. В. Метод динамического индентирования для оценки механических характеристик металлических материалов // Дефектоскопия. 1997. № 4. С. 79–86.